MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MULTÍMETRO DIGITAL MODELO MD-6250

fevereiro de 2010

Leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de iniciar o uso do instrumento

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

2. REGRAS DE SEGURANÇA 1

3. ESPECIFICAÇÕES 3

- **3.1.** Gerais 3
- **3.2.** Elétricas 4

4. DESCRIÇÃO 6

5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR 7

- **5.1.** Aviso de Conexão Errada 'Beep Guard' 8

6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO 8

- **6.1.** Tensão Contínua DC 8
- **6.2.** Tensão Alternada AC 9
- **6.3.** Corrente Alternada AC 9
- **6.4.** Resistência 10
- **6.5.** Teste de continuidade 10
- **6.6.** Teste de Diodo 11
- **6.7.** Detector de Tensão sem Contato EF- 11
- **6.8.** Capacitância 12
- **6.9.** Frequência 12
- **6.10.** Temperatura 13

7. TROCA DAS PILHAS 14

8. TROCA DO FUSÍVEL 14

9. GARANTIA 15

As especificações contidas neste Manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

O **MD-6250** é um multímetro digital portátil de 4000 dígitos, que além das funções normais, permite medir capacitância, frequência, temperatura e detecção de tensão sem contato. Ele foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores.

Apresenta como características: Alta confiabilidade, durabilidade, e simplicidade de operação.

São de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao multímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um multímetro digital é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro digital poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.
Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao multímetro.

a. Assegure-se que as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao multímetro.

b. Verifique se a chave seletora está posicionada na função adequada à medição que deseja efetuar.

c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora.

d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.

e. Nunca se deve medir resistência e capacitância em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.

f. Quando não for usar o **MD-6250** por um período prolongado, remova as pilhas para evitar que em caso de vazamento das mesmas o multímetro seja danificado.

g. Antes de usar o multímetro, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo desligue-o imediatamente, e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela ***ICEL***.

h. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **"COM"** do **MD-6250**.

i. Não coloque o **MD-6250** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

j. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico e dependendo da intensidade do choque elétrico pode até ocorrer a morte do usuário. Utilize preferencialmente calçados com sola de borracha.

k. Ao medir tensões alternadas acima de 30V e contínuas acima de 60V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.

l. Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico. E acima de 20mA pode ocorrer parada cardiorrespiratória.

m. Ao usar as pontas de prova sempre mantenha os dedos atrás da saliência de proteção circular.

n. Tentar medir tensões que ultrapassem a capacidade do multímetro irá danificá-lo e expor o usuário ao risco de choque elétrico.

o. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais.

a. Visor: de cristal líquido (LCD), 4000 dígitos com iluminação e polaridade automática.

b. Funções: Tensão DC/AC, corrente AC/DC, resistência, capacitância, temperatura, detector de tensão sem contato, aviso de ligação errada das pontas (beep guard) teste de continuidade (bip), teste diodos e desligamento automático.

c. Seleção de escala: Automática / Manual.

d. Indicação de sobrecarga: O bip soa e o display exibe os caracteres '***OL***'.

e. Indicação de pilhas descarregadas: O visor exibirá o sinal de uma bateria quando restar aproximadamente 10% da energia útil.

f. Temperatura de operação: De 0ºC a 40ºC.

g. Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.

h. Temperatura e umidade de armazenagem: De -10ºC a 60ºC / 70% (sem as pilhas).

i. Coeficiente de Temperatura: 0,1x(exatidão especificada) / ºC (<18 ºC ou >28 ºC)

j. Altitude: até 2.000 metros

k. Alimentação: Três pilhas de 1,5V tipo 'AAA'.

l. Taxa de amostragem: 3 vezes por segundo.

m. Dimensões: 156×82×29mm.

n. Peso: 220g (com as pilhas) aproximadamente.

o. Obedece às normas IEC1010 e categoria de sobre tensão CAT III - 600V e CAT-II 1.000V, grau de poluição 2.

p. O **MD-6250** vem acompanhado de manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), um termopar tipo K e uma caixa de embalagem.

3.2. Elétricas.

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 75% sem condensação.

a. Tensão Contínua

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância	Sobrecarga
400mV	0,1mV	±(0,8% + 3d)	10MΩ	1. 000VDC / 750VAC
4V	1mV			
40V	10mV			
400V	100mV			
1.000V	1V	±(1,0% + 3d)		

b. Tensão Alternada

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância	Sobrecarga
4V	1mV	±(1,0% + 3d)	10MΩ	1000VDC / 750VAC
40V	10mV			
400V	100mV			
750V	1V	±(1,2% + 3d)		
Resposta em frequência: de 40 à 400Hz (calibrado em senóide rms).				

c. Corrente Contínua

Escala	Resolução	Exatidão (50 a 60Hz)
4.000µA	1µA	±(1,2% + 3d)
400mA	0,1mA	
10A	10mA	±(2,0% + 8d)
Proteção: Fusível de 500mA/250V nas escalas de µA e mA.		

d. Temperatura

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
-20~0°C	1ºC	±(5,0% + 4d)	250V DC / ACrms
0~400°C		±(1,0% + 3d)	
400~1.000°C		±(2,0% + 3d)	

e. Corrente Alternada

Escala	Resolução	Exatidão (50 a 60Hz)
4.000µA	1µA	±(1,5% + 5d)
400mA	0,1mA	
10A	10mA	±(3,0% + 8d)
Proteção: Fusível de 500mA/250V nas escalas de µA e mA.		
Resposta em frequência: de 40 à 400Hz (calibrado em senóide rms).		

f. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga
400 Ω	0,1 Ω	±(1,2% + 3d)	250V DC/ACrms
4k Ω	1 Ω		
40k Ω	10 Ω		
400k Ω	100 Ω		
4M Ω	1k Ω		
40M Ω	10k Ω	±(2,0% + 5d)	
Tensão em aberto: 0,25V aproximadamente.			

g. Continuidade / Diodo

Escala	Descrição	Condição
•)))	Valor de disparo: 40Ω aprox.	Tensão em aberto: 0,5V aprox.
➔|	Display exibe a tensão de polarização direta (aprox.)	Corrente direta: 1mA. Tensão Inversa: 1,5V.
Sobrecarga: 250V DC / ACrms		

h. Detector de Tensão sem contato

Sensibilidade	Frequência	Distância
>50V	50Hz	< 150mm

i. Capacitância

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
4nF	1pF	±(5,0% + 5d)	250V DC / ACrms
40nF	10pF	±(3,0% + 5d)	
400nF	100pF		
4µF	1nF		
40µF	10nF		
200µF	100nF		

j. Frequência

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção	Sensibilidade
9,999Hz	0,001 Hz	±(0,1% + 1d)	250V DC ACrms	Aumenta de forma proporcional à escala. (de 0,6V a 3V)
99,99Hz	0,01 Hz			
999,9Hz	0,1 Hz			
9,999kHz	1Hz			
99,99kHz	10Hz			
199,9kHz	100Hz			
>200kHz	100Hz	não especificado		

4. DESCRIÇÃO

4.1 Geral.

4.1 O detector de tensão sem contato fica posicionado nesta região.

4.2 Display LCD com dígitos de 18 mm de altura e unidades das medidas e símbolos das funções.

4.3 Botão para ligar ou desligar manualmente o MD-6250.

4.4 Ao pressionar este botão a leitura atual do display ficará 'congelada' e permanecerá no display até que o botão seja pressionado novamente ou até que se mude a posição da chave seletora.

4.5 Chave para selecionar dentre as 11 opções a função referente ao que vai ser medido.

4.6 O borne **COM** é comum para todas as medições; o borne **'µAmA'** é utilizado para medição de corrente até 400mA, o borne **10A** para medição de corrente acima de 400mA e o borne **'VΩ-||-⯈|-ºCHz'** é utilizado nas demais medições.

4.7 Indicador utilizado no detector de tensão sem contato.

4.8 O botão **FUNC.** é utilizado nas medições de corrente para alternar entre AC e DC e para alternar entre ⯈| e •))). Ao pressionar o botão, um ligeiro bip será emitido.

4.9 O botão **RANGE** muda a seleção de escalas para o modo manual nas funções **V** e **Ω**. Ao pressionar o botão, um ligeiro bip será emitido e a escala mudará a cada vez que o botão for pressionado novamente. Para voltar ao modo automático, basta manter pressionado o botão por mais de 1 segundo ou mudar a posição da chave seletora.

4.10 O botão REL aciona o modo de medição relativa e está disponível nas funções **V**, **A**, **Ω** e **-||-** (cap). Ao pressionar o botão, um ligeiro bip será emitido.

4.11 O botão 💡 é usado para ligar ou desligar a iluminação do display. Para ligar, basta manter pressionado por 2 segundos. Não está disponível na função 'Detector de tensão' **EF-ϟ**.

5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

a. Ligue o MD-6250 pressionando o botão.

b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no Display. Em caso afirmativo, troque as pilhas. Veja item **7. Troca das Pilhas**.

c. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela ***ICEL*.**

d. Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolação.

e. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de Segurança.**

5.1. Aviso de Conexão Errada 'Beep Guard'.

Para ajudar na proteção tanto do operador e do multímetro quanto dos aparelhos em teste, o MD-6250 emite um aviso quando há conexão errada das pontas. Este aviso é emitido nas seguintes condições:

a. Se a chave seletora estiver em uma posição que não seja A ou **EF-⚡** e uma ponta de prova for conectada nos bornes ***µAmA*** ou ***10A***.

b. Se a chave seletora estiver numa posição ***µA*** ou ***mA*** e uma ponta de prova for conectada no borne ***10A***.

c. Se a chave seletora estiver na posição ***10A*** e uma ponta de prova for conectada no borne ***µAmA***.

6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

6.1. Tensão Contínua DC.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **'COM'** do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-▶|-ºCHz'**.

b. Selecione a escala de Tensão Contínua (**V⎓**) com a Chave Seletora.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1.000V DC.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

d. Leia o valor da tensão exibido no Display do **MD-6250.**

6.2. Tensão Alternada AC.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **“COM”** do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-⊣▶⊢ºCHz'**.

b. Selecione a escala de Tensão Alternada (**V**~) com a Chave Seletora.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 750V AC.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

d. Leia o valor da tensão exibido no Display do **MD-6250.**

6.3. Corrente Contínua / Alternada.

A escala "10A" apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir tensão nesta escala, para evitar danos ao aparelho ou no equipamento sob teste.

a. Gire a chave seletora para a posição **A**, **mA** ou **µA** de acordo com o valor a ser medido.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do aparelho e o vermelho no **"µAmA"** para medir até 400mA, ou "10A MAX" para medir até 10A.

c. Se necessário, pressione o botão **FUNC.** para selecionar AC ao medir alternada.

d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual deseja medir a corrente e ligue o MD-6250 em série com o circuito.

e. Ligue o circuito a ser medido.

f. Leia o valor da corrente no display do MD-6250.

g. Após a medição desligue o circuito, remova o MD-6250 e religue o condutor interrompido.

6.4. Resistência.

Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados, pois poderá queimar o MD-6250.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **'COM'** do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-⏵|-ºCHz'**.

b. Gire a chave seletora para a posição 'Ω'.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.

d. Quando for medir um resistor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes.

e. Leia o valor da resistência exibido no display.

f. Em leituras de valor superior a 1MΩ o multímetro demorará alguns segundos até que a leitura estabilize no visor.

6.5. Teste de continuidade •))).

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **'COM'** do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-⏵|-ºCHz'**.

b. Gire a chave seletora para a posição ⏵| •))).

c. Se necessário, pressione o botão **FUNC.** para selecionar •))).

Não tente testar continuidade em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

d. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.

e. O *Bip* soará se a resistência for inferior a **40** Ω aproximadamente.

6.6. Teste de Diodo ⏩.

Não tente testar diodo em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado 'COM' do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-⏩ºCHz'**.

b. Gire a chave seletora para a posição ⏩ •))) .

c. Se necessário, pressione o botão **FUNC.** para selecionar ⏩.

d. Aplique a ponta de prova preta no cátodo ('-') e a vermelha no ânodo ('+') do diodo.

Quando for medir um diodo que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do mesmo.

e. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,700 para diodos de silício e 0,300 para os de germânio.

f. Caso o valor zero seja exibido no Display, será indicação que o diodo está em curto circuito. E se o diodo estiver aberto Display exibirá 'OL'.

g. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o Display deverá exibir 'OL', caso contrário será indicação de defeito no diodo.

6.7. Detector de Tensão sem Contato EF-ϟ

Nesta função ficam desabilitados a iluminação do display e o desligamento automático.

a. Gire a chave seletora para a posição **EF-ϟ** e o indicador[7] acenderá em verde.

b. Aproxime o multímetro direcionando a 'área do detector' [1] para o ponto onde deseja detectar se há tensão.

c. Se houver tensão o indicador piscará em vermelho, o bip soará e o símbolo **EF-ϟ** será exibido no display.

6.8. Capacitância

Nunca tente medir capacitância em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados. Para descarregar um capacitor, deve se ligar um resistor de 100 ou 10 Ohm entre os seus terminais, pois quando se coloca diretamente em curto circuito os seus terminais, podem ocorrer danos ao dielétrico do mesmo.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova com garra jacaré no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-⏩ºCHz'**.

b. Selecione a função capacitância **-||-** através da chave seletora.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o capacitor a ser medido.

Obs.: Capacitores de valores altos podem levar mais de 30 segundos para serem carregados.

d. Quando for medir um capacitor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes.

e. Leia o valor da capacitância exibida no visor.

f. Os Capacitores em geral e especialmente os eletrolíticos, apresentam tolerâncias bastante elevadas, portanto podem resultar grandes diferenças entre o valor lido e o valor nominal do mesmo.

g. Não toque com os dedos nos terminais do capacitor ou da garra jacaré durante a medição, pois a capacitância parasita do corpo humano poderá introduzir um erro na medição de valores baixos.

h. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir a capacitância de um elemento resistivo ou indutivo.

6.9. Frequência.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **'VΩ-||-⏩ºCHz'**.

b. Selecione a escala de Frequência **Hz** com a Chave Seletora.

É possível medir em tensões acima de 3V rms, mas a exatidão não será garantida.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

d. Leia o valor da frequência exibido no Display do **MD-6250.**

e. Em condições onde possa haver interferências, utilize pontas de prova blindadas.

6.10. Temperatura.

Obs: *O MD-6250 trabalha apenas com termopares do tipo* ***"K"*** *de níquel cromo e níquel alumínio* ***(NiCr-NiAl)****.*

a. Gire a chave seletora para a escala de temperatura **ºC**.

b. Conecte o termopar no multímetro observando a polaridade correta (a ponta preta '**-**' no borne "**COM**" e a vermelha '**+**' no borne **'VΩ-||-⯈|-ºCHz'**.

c. Encoste a ponta do termopar no local do qual deseja medir a temperatura.

d. Aguarde alguns segundos, de acordo com o tipo do termopar, para que o mesmo entre em equilíbrio com a temperatura do ponto a ser medido.

e. Leia o valor da temperatura no visor do MD-6250.

Obs1: O termopar fornecido junto com o aparelho é destinado a uso geral, tendo como limite a Temperatura de 250ºC para trabalho contínuo.

Obs2: Para temperaturas superiores a 250ºC ou aplicações específicas, deverão ser utilizados outros termopares como TP-3000 ou TP-6000.

7. TROCA DAS PILHAS

Quando o sinal de bateria gasta aparecer no visor, será indicação de que restam apenas 10% da energia útil e que está na hora da troca.

a. Antes de abrir o compartimento das pilhas, remova as pontas de prova do circuito que estava testando e desligue o multímetro.

b. Solte o parafuso que existe na tampa do compartimento das pilhas e remova a tampa.

c. Retire as pilhas descarregadas.

d. Coloque pilhas novas observando a polaridade correta.

e. Recoloque a tampa do compartimento e aperte o parafuso.

8. TROCA DO FUSÍVEL

Quando não for possível medir corrente nas escalas de µA ou mA, provavelmente o fusível estará aberto.

a. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

b. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do MD-6250 e remova a tampa.

c. Remova o fusível aberto.

d. Coloque um fusível novo de 500mA/250V Ø5x20. **Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.**

e. Encaixe a tampa traseira no lugar e aperte os parafusos.

9. GARANTIA

A ***ICEL*** garante este aparelho sob as seguintes condições:

a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

b. A garantia cobre defeitos de fabricação no **MD-6250** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

c. Esta garantia é válida para todo território brasileiro.

d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.

f. Excluem-se da garantia os acessórios.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.